

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-188243

(43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl.

G02B 6/36

G02B 6/40

(21)Application number : 04-021765

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 10.01.1992

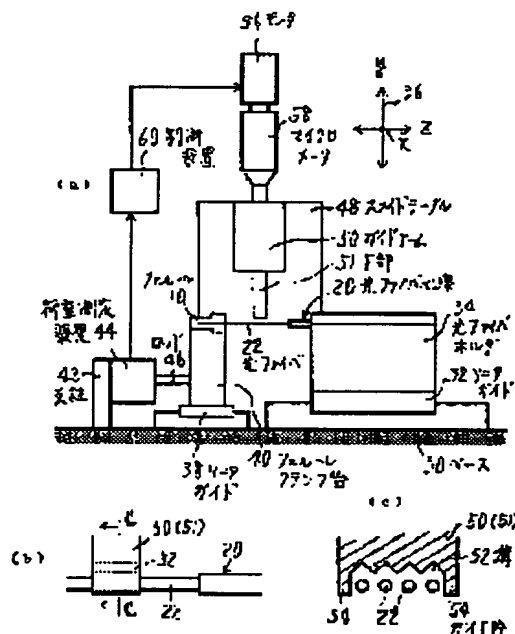
(72)Inventor : ITO TERUAKI  
YOSHINUMA MIKIO  
FUKATSU KENGO

## (54) DEVICE FOR INSERTING OPTICAL FIBER INTO CONNECTOR FERRULE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate the probability that the optical fiber is buckled when the optical fiber is automatically inserted into a ferrule having a small gap by reducing the gap between the fine hole of a ferrule and the fiber so as to obtain excellent connection characteristics.

**CONSTITUTION:** A guide arm 50 which has a groove 52 at its lower end is provided halfway between an optical fiber holder 34 and a ferrule clump table 40. Further, a measuring instrument 44 is provided which measures a load placed on the ferrule 10 when the optical fiber is inserted. When the insertion resistance is large, the optical fiber 22 begins to bend and the detected value of the load measuring instrument 44 becomes large at the same time. When the load exceeds a specified value, a guide arm 50 is lowered. Then the optical fiber 22 is pressed by the groove 52 from above and further pressed until the bending is eliminated, so that the optical fiber 22 is inserted without buckling.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2704338

[Date of registration]

09.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

09.10.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-188243

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/36  
6/40

識別記号

庁内整理番号

7139-2K  
7139-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-21765

(22)出願日 平成4年(1992)1月10日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ  
東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 伊藤 輝昭

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

(72)発明者 吉沼 幹夫

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

(72)発明者 深津 兼吾

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

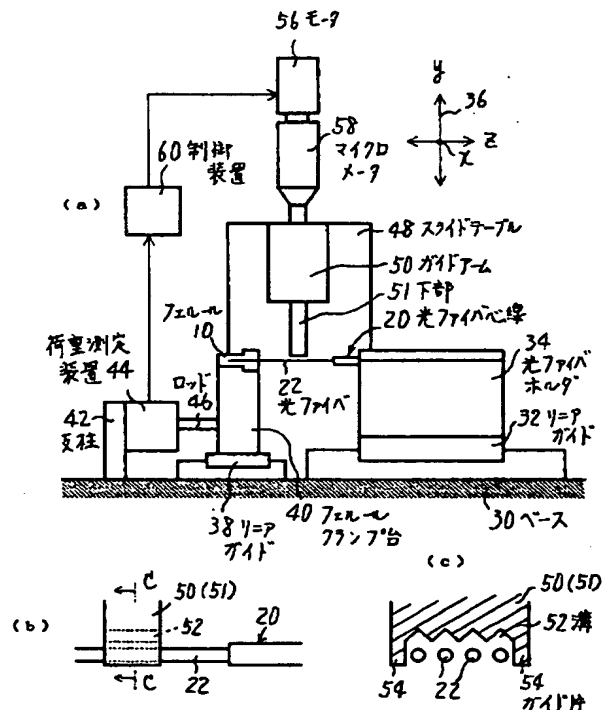
(74)代理人 弁理士 国平 啓次

(54)【発明の名称】 コネクタフェルールに光ファイバを挿入する装置

(57)【要約】

【目的】 良好な接続特性を得るためには、フェルールの微細孔とファイバとの隙間の小さい方が良い。しかし、隙間の小さいフェルールに光ファイバを自動的に挿入しようとする、大きな抵抗を受けて光ファイバが座屈を起こす恐れがある。この課題を解決する。

【構成】 光ファイバホルダ34とフェルールクランプ台40との中間に、溝52を下端に有するガイドアーム50を設ける。また光ファイバ挿入時にフェルールの受ける荷重の測定装置44を設ける。挿入抵抗が大きいと、光ファイバ22がたわみ始め、同時に荷重測定装置44の検出値が大きくなる。その荷重が一定値以上になったとき、ガイドアーム50が下がるようにする。そして、溝52で光ファイバを上から押えかつ曲がりがほとんど無くなるまで押し下げれば、光ファイバは座屈を起こすことなく挿入される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** フェルールを着脱自在に保持するフェルールクランプ台と、 $z$ 方向に前進後退することができ、前進するとき保持している光ファイバが前記フェルールクランプの保持するフェルールに挿入されるようにしてある光ファイバホルダと、前記フェルールに前記光ファイバを挿入する際に当該フェルールの受ける荷重を測定する装置と、前記光ファイバホルダとフェルールクランプとの中間において、 $y$ 方向に移動自在であり、かつ下端に光ファイバが入り込むことのできる溝を有するガイドアームと、前記ガイドアームの駆動手段と、前記荷重測定器の出力に基づいて前記駆動手段を動作させる制御装置、とを備える、コネクタフェルールに光ファイバを挿入する装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** この発明は、主として多心光ファイバ用フェルールに光ファイバを自動的に挿入する装置に関するものである。ただしこの技術は単心光ファイバの場合にも利用できる。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図3に多心光ファイバ心線20とフェルール10を模型的に示した。12は微細孔、22は光ファイバ、24は被覆部分である。従来のコネクタ組立工程は手作業により行われており、フェルール10への光ファイバ20の挿入も全て人間の手によっていた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** フェルール10の微細孔12の内径や光ファイバ22の径にバラツキがある。そのため、光ファイバ挿入時の抵抗のかかり具合、光ファイバのたわみ状態などは一定でない。良好な接続特性を得るためには、微細孔12と光ファイバ22との隙間ができる限り小さいことが要求される。しかし、この隙間が小さいと、光ファイバを挿入するとき大きな抵抗を受ける。そのため、光ファイバがたわみ、ついには座屈により折れてしまう恐れもある。

**【0004】** ある程度の挿入抵抗があるフェルールと光ファイバとの組合せが好ましい。しかし上記のように光ファイバが座屈を起こす恐れもある。それを避けるには、フェルールの受ける荷重や光ファイバのたわみなどを、手の感じや目視で判断しながら挿入する必要がある、それには熟練が必要であった。また光ファイバ挿入の自動化も上記の座屈の問題があるため、進まなかった。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 図1に例示する次の要素を備える装置を用いることにより、光ファイバ挿入の自動化を図る。

(1) フェルール10を着脱自在に保持するフェルールクランプ台40、(2)  $z$ 方向に前進後退することがで

き、前進するとき保持している光ファイバ20が前記フェルールクランプ40の保持するフェルール10に挿入されるようにしてある光ファイバホルダ34、(3) 前記フェルール10に光ファイバ22を挿入する際に当該フェルールの受ける荷重を測定する装置44、(4) 前記光ファイバホルダ34とフェルールクランプ40との中間において、 $y$ 方向に移動自在であり、かつ下端に光ファイバ22が入り込むことのできる溝52を有するガイドアーム50、(5) 前記ガイドアームの駆動手段(たとえばモータ56とマイクロメータ58)、(6) 前記荷重測定器44の出力に基づいて前記駆動手段を動作させる制御装置60。

**【0006】**

**【作 用】** 上記のように、フェルールの微細孔の内径や光ファイバの径にバラツキがあるため、フェルールに光ファイバを挿入する際に、フェルールの受ける荷重(光ファイバの挿入に抵抗する力)は一定でない。光ファイバ挿入に際して抵抗が大きいと、光ファイバ22が曲がり始め、同時にフェルールの受ける荷重(測定装置44が検出する)が大きくなってゆく。荷重が一定値以上になったとき、制御装置60が働いて、モータ56、マイクロメータ58などの駆動装置が動作し、ガイドアーム50が下がるようにする。そして、溝52で光ファイバを上から押えかつ光ファイバの曲がりかほとんどなくなるまで押し下げるようにすれば、光ファイバの座屈に対する強度が増し、無事にフェルールに挿入される。

**【0007】****【実施例】**

**【装置の構造】** 図1において、30は装置全体のベースである。ベース30上にリニアガイド32を介してファイバホルダ34を設ける。このホルダ34は図示していない駆動装置により、 $z$ 方向に前進後退する。なお、説明の都合上、 $x y z$ の方向を矢印36のように決める。

**【0008】** ベース30上にリニアガイド38を介してフェルールクランプ台40を $z$ 方向に移動自在に設ける。ベース30上にたとえば支柱42を介して荷重測定装置44を設け、フェルールクランプ台40との間をロッド46により機械的に連結する。クランプ台40上に固定したフェルール10に加わる $z$ 方向の荷重は、荷重測定装置44により検出される。

**【0009】** ファイバホルダ34とフェルールクランプ台40との中間において、ベース30上にスライドテーブル48を介してガイドアーム50を $y$ 方向に移動自在に設ける。ガイドアーム50の下部51は、たとえば四角の棒状になつていて、下面に $z$ 方向の溝52が設けてある(図1(b)(c))。また下面の $x$ 方向の両端にガイド片54が設けてある。モータ56により駆動されるマイクロメータ58により、ガイドアーム50を上下に微動させる。

**【0010】** ファイバホルダ34とフェルールクランプ

台40とガイドアーム50との位置関係は、次のとおりである。ファイバホルダ34を前進(図1(a)で左へ)させると、その上に固定した心線20の光ファイバ22がクランプ台40上に固定したフェルール10に挿入される。また、そのときガイドアーム50を下げると各溝52に光ファイバ22が1本ずつ入り込む。

【0011】60は制御装置で、荷重測定装置44の出力に基づいてモータ56を動作させ、マイクロメータ58を介してガイドアーム50を所定の長さだけ上下に移動させる。

#### 【0012】〔装置の動作〕

(1) クランプ台40の上にフェルール10を固定する。ファイバホルダ34の上に光ファイバ心線20を固定する。

ガイドアーム50を、図2(b)のように、その下端の溝52の底が光ファイバ22より少し上に離れた位置にあるようにしておく。なお、図2(b)～(e)は、

(a)のように溝52が角溝の場合として示した(V溝の場合は光ファイバが溝に接しても底との間に隙間ができて図が複雑になるため)。またこれら各図のガイドアーム50は(a)におけるB断面の端面として示した。

【0013】(2) ファイバホルダ34を前進させると、光ファイバ22の先端がフェルール10内に入り込む。

そのとき、挿入抵抗が小さければ、光ファイバ22にたわみはできず、スムーズに挿入される。このとき、ガイドアーム50は特に動作しない。

【0014】(3) 挿入抵抗が大きいと、光ファイバ22がたわみ始め、その一部がガイドアームの溝52に接するようになる(c)。

挿入抵抗力はフェルール10に作用する荷重である。これは荷重測定装置44により検出される。

(4) ファイバホルダ34(光ファイバ心線20)の前進に伴い光ファイバ22はたわみがさらに大きくなり、溝52の全長にわたって接するようになる(d)。

また同時に荷重測定装置44の検出する値も大きくなる。それ以上ファイバホルダ34が前進すると、ガイドアーム50以外の場所で光ファイバ22にたわみが生ずるようになる。しかし、そのようになる直前の荷重の値を制御装置60にセットしておき、その値に達したら、モータ56を回転させ、マイクロメータ58を介してガイドアーム50を下げるようにする。

【0015】(5) そのとき、ガイドアーム50の各溝52はその中に1本ずつ光ファイバ22を収容し、かつその状態で光ファイバ22を押し下げる(e)。

そして光ファイバ22を真直ぐのラインより少し低くなるまで押し下げたところで、ガイドアームが停止するようにする。このようにすると、光ファイバ22はガイドアーム50の各溝52とフェルール内のU溝に上下から

ガイドされ、座屈を起こさずにフェルール10に押し込まれる。それから、光ファイバの被覆部分がガイドアーム50に接触する前に、ガイドアーム50は上昇する。

【0016】光ファイバ22が上方にたわまずに、横方向(xz面の方向)にたわんで横ずれする場合も考えられる。しかし横ずれする状態というのは、たわみ量がかなり大きくなった状態なので、その前にガイドアーム50を下降させるようにするため、横ずれは生じない。

【0017】光ファイバ22が下方にたわんだときは、光ファイバがフェルールのU溝に押し付けられている状態であるので、光ファイバは横ずれすることなく挿入される。

【0018】ガイドアーム50の溝52とフェルール内のU溝に光ファイバ22が納まって挿入されている状態でも、微細孔12へ光ファイバが差し込まれないときは、物理的に挿入が不可能な状態である。当然これ以上挿入を続けると光ファイバが座屈してしまうので、このような状態になったときの荷重を制御装置の方へ入力して、光ファイバの挿入を中止させる。

#### 【0019】

【発明の効果】フェルールを着脱自在に保持するフェルールクランプ台と、z方向に前進後退することができ、前進するとき保持している光ファイバが前記フェルールクランプの保持するフェルールに挿入されるようにしてある光ファイバホルダと、前記フェルールに前記光ファイバを挿入する際に当該フェルールの受ける荷重を測定する装置と、前記光ファイバホルダとフェルールクランプとの中間において、y方向に移動自在であり、かつ下端に光ファイバが入り込むことのできる溝を有するガイドアームと、前記ガイドアームの駆動手段と、前記荷重測定器の出力に基づいて前記駆動手段を動作させる制御装置、とを備えているので、上記のように、光ファイバの挿入荷重が一定値以上になったとき、制御装置60が働いて、モータ56などの駆動装置が動作し、ガイドアーム50が下がり、溝52で光ファイバを上から押えかつ光ファイバの曲がり角がほとんど無くなるまで押し下げることができる。したがって、相当程度の挿入抵抗があるフェルールと光ファイバとの好ましい組合せの場合でも、自動的に、座屈を起こさず挿入でき、光ファイバをフェルールに挿入することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の説明図で、(a)は側面の概略、(b)はガイドアーム50の下端付近を拡大した状態、(c)は(b)におけるC断面をそれぞれ示す。

【図2】光ファイバを座屈を起こさずにフェルールに挿入する方法の説明図。

【図3】多心光ファイバとフェルールの説明図。

#### 【符号の説明】

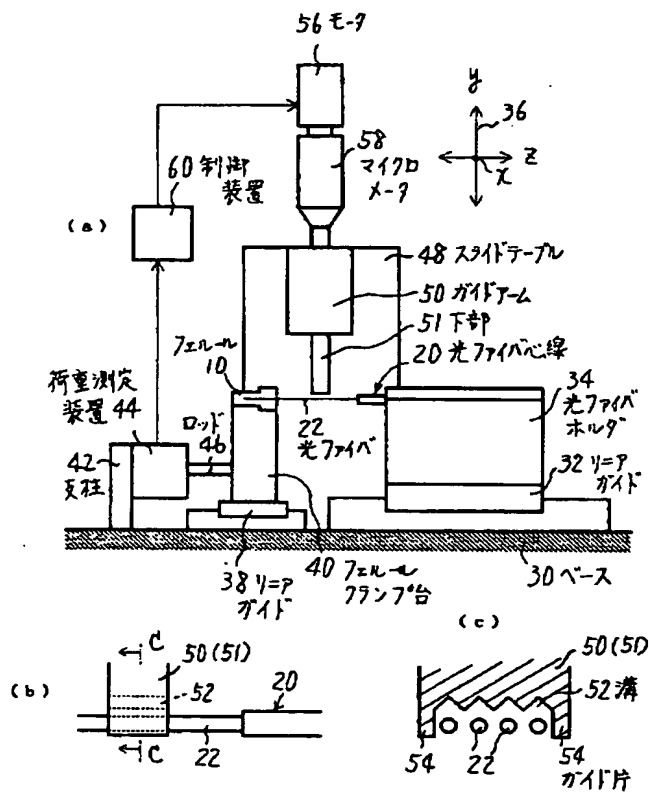
10 フェルール

12 微細孔

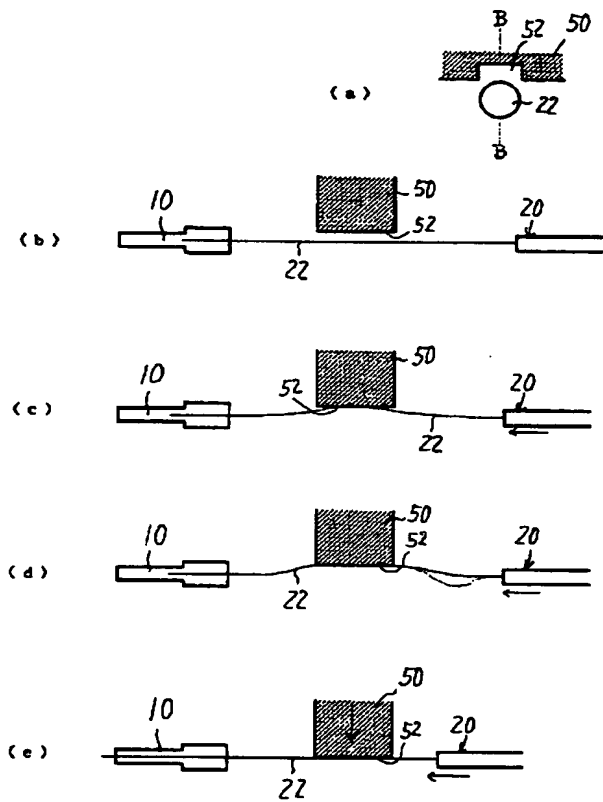
- 20 光ファイバ心線  
 22 光ファイバ  
 24 被覆  
 30 装置のベース  
 32, 38 リニアガイド  
 34 ファイバホルダ  
 40 フェルールクランプ台  
 42 支柱  
 44 フェルール10に加わる荷重を測定する装置

- 46 ロッド  
 48 スライドテーブル  
 50 ガイドアーム  
 51 ガイドアームの下部  
 52 溝  
 54 ガイド片  
 56 モータ  
 58 マイクロメータ

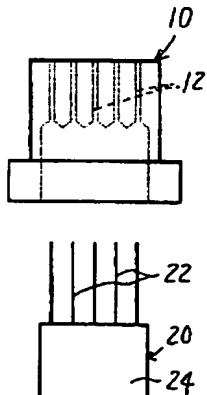
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**